

(a)

(11)Publication number : 06-194943  
(43)Date of publication of application : 15.07.1994

(21)Application number : 04-344559 (71)Applicant : CANON INC  
(22)Date of filing : 24.12.1992 (72)Inventor : SAITO MASUAKI  
KOBAYASHI TETSUYA  
UCHIYAMA AKIHIKO  
KOBAYASHI TATSUYA  
ENOMOTO NAOKI  
SASAME HIROSHI  
KOBAYASHI HIROYUKI

## 2004/01/27 9:43

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

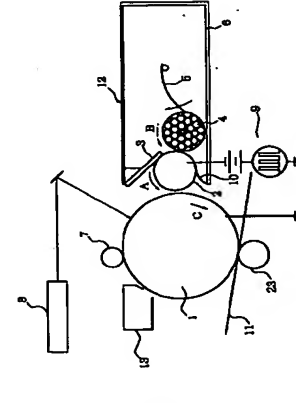
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51)Int.Cl. G 0 3 C 15/08 9/087	発明の名称 F 1 G 0 3 C 9/08 3 3 1	技術分野 技術表示部
(21)出願番号 特開平4-344559	(71)出願人 000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号	審査請求 未請求 請求項の数2(全10頁)
(22)出願日 平成4年(1992)12月24日	(72)発明者 斎藤 益朗 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内 (72)発明者 小林 哲也 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内 (72)発明者 内山 明彦 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内 (74)代理人 弁理士 丸島 徹一	

(54)【発明の名称】 現像方法

(57)【要約】  
【目的】 1成分現像液により、カプリの無い高感度の画像を形成すること。  
【構成】 感光ドラム1の周速をVd、現像スリーブ2の周速をVs、トナーの密度をρ、現像スリーブ上のトナー付着量をMとした時、M/ρと、Vs/Vdとの間に所定の関係が成立するようにする。



【請求項1】 静電潜像担持体に間隙を置いて配置された現像ローラと、この現像ローラの表面にトナー層を形成するトナー層形成手段とを具備し、前記現像ローラに形成されるトナー層中のトナーを前記間隙をよぎって静電潜像担持体上に移動せしめて静電潜像を顕像化する現像方法において、前記静電潜像担持体の周速をVd (cm/s)、前記現像ローラの周速をVs (cm/s)、トナーの密度をρ (g/cm<sup>3</sup>)、前記現像ローラ上のトナー付着量をM (g/cm<sup>2</sup>)とすると、下記1、2、3のいずれかの式を満足することを特徴とする現像方法。

1.  $0.2 \times 10^{-3} \leq M/\rho < 0.4 \times 10^{-3}$  (cm)  
(M/ρ) · (Vs/Vd) ≥ 0.5 × 10<sup>-3</sup> (cm)  
2.  $0.4 \times 10^{-3} \leq M/\rho < 0.6 \times 10^{-3}$  (cm)  
(M/ρ) · (Vs/Vd) ≥ 0.7 × 10<sup>-3</sup> (cm)  
3.  $0.6 \times 10^{-3} \leq M/\rho \leq 0.7 \times 10^{-3}$  (cm)  
(M/ρ) · (Vs/Vd) ≥ 0.8 × 10<sup>-3</sup> (cm)

【請求項2】 前記トナーの結着樹脂が、下記成分(a)、(b)、(c)、及び(d)を少なくとも含有する出量体組成物から生成されたポリエステル樹脂を主成分として含有し、該ポリエステル樹脂の水酸基価が100〜200であり、重量平均分子量が13000〜20000であり、数平均分子量が5000〜8000であり、重量平均分子量(Mw)/数平均分子量(Mn)の比が2〜3.5であることを特徴とする請求項1に記載の現像方法。

(a) イソフタル酸、テレフタル酸及びその誘導体より選ばれた2種の芳香族基酸成分を全モノマー量の25〜35mol%、  
(b) トリメリット酸及びその誘導体より選ばれた3種の芳香族基酸成分を全モノマー量の2〜4mol%、  
(c) トリメチルコハク酸、オクタルコハク酸及びその無水物より少なくとも選ばれた2種の酸成分を全モノマー量の12〜18mol%、  
(d) プロパギン化、または/及びエトキシ化したエチルジフェノール成分を全モノマー量の45〜60mol%。

【発明の詳細な説明】  
【0001】  
【産業上の利用分野】 本発明は2成分現像液に於けるキヤリア粒子を含まない現像液、所謂一成分現像液を使用して静電潜像を顕像する現像方法に関する。  
【0002】  
【従来の技術】 一成分現像液（以下トナーと言う）を用いて静電潜像を顕像する場合、トナーは現像ローラ、或いは更にトナー層形成手段と、トナーの供給により潜像を顕像可能な顕像電荷を備える。  
【0003】 一方、潜像担持体上に形成されたトナー像を感光材に転写して得られる記録画像の感度は光學感度で

1. 4〜1.5以上が望ましく、この画像感度を得るために現像ローラから静電潜像担持体上に移動するトナーの量を多くしなければならぬ。従って、従来、十分な画像感度を得るために、現像ローラ上のトナー付着量を磁性トナーの場合約1.3 × 10<sup>-3</sup> g/cm<sup>2</sup>以上、非磁性トナーの場合約0.8 × 10<sup>-3</sup> g/cm<sup>2</sup>以上に設定している。

【0004】  
【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のようにトナー層を厚く設定すると現像ローラやトナー層屈折率の異なるトナーはこれらの部材と十分摩擦できず正負に十分に帯電されると、トナー層の中心付近のトナーは正負性が正負極性と反対となってしまうか、あるいは十分に帯電されないという不都合がある。  
【0005】 即ち、前記のように、正負に帯電されていないトナーが現像領域に通過し、現像パイプによって形成された電界の力を受けると、感光ドラム上の潜像が形成されて電界の力を受けて、感光ドラム上を移動し、カプリーとなり、また、帯電量が十分でないトナーが多く存在する為、感光ドラム上の潜像形成部に十分な量のトナーが到達せず、現像効率が悪化するという不都合がある。

【0006】 本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、十分な画像感度を保ちつつ、カプリーの無い鮮明な画像を達成する、現像装置を提供することにある。  
【0007】  
【課題を解決するための手段】 上記目的を達成すべく本発明は、静電潜像担持体に間隙を置いて配置された現像スリーブと、この現像スリーブの表面にトナー層を形成するトナー層形成手段とを具備し、前記現像スリーブに形成されるトナー層中のトナーを前記間隙をよぎって静電潜像担持体上に移動せしめて静電潜像を顕像化する現像方法において、前記静電潜像担持体の周速をVd (cm/s)、トナーの密度をρ (g/cm<sup>3</sup>)、前記現像スリーブ上のトナー付着量をM (g/cm<sup>2</sup>)とすると、下記1、2、3のいずれかの式を満足する現像方法である。

【0008】  
1.  $0.2 \times 10^{-3} \leq M/\rho < 0.4 \times 10^{-3}$  (cm)  
(M/ρ) · (Vs/Vd) ≥ 0.5 × 10<sup>-3</sup> (cm)  
2.  $0.4 \times 10^{-3} \leq M/\rho < 0.6 \times 10^{-3}$  (cm)  
(M/ρ) · (Vs/Vd) ≥ 0.7 × 10<sup>-3</sup> (cm)  
3.  $0.6 \times 10^{-3} \leq M/\rho \leq 0.7 \times 10^{-3}$  (cm)  
(M/ρ) · (Vs/Vd) ≥ 0.8 × 10<sup>-3</sup> (cm)

【0009】  
【実施例】 図1は非磁性トナーを用いた現像装置12を備えた画像形成装置であり、印字プロセスとしては一次帯電器7によって矢印C方向に回転する静電潜像担持体

(a)

表 1

$\frac{M}{Vd}$ ( $\frac{g}{cm^3}$ )	0.1 $\times 10^{-1}$	0.2 $\times 10^{-1}$	0.3 $\times 10^{-1}$	0.4 $\times 10^{-1}$	0.5 $\times 10^{-1}$	0.6 $\times 10^{-1}$	0.7 $\times 10^{-1}$	0.8 $\times 10^{-1}$	1.0 $\times 10^{-1}$
0.8							?		
1.0						?	?	?	?
1.2				?	?	?	?	?	?
1.4				?	?	?	?	?	?
1.6						?			
1.8		?	?	?	?	?	?	?	?
2.0									
2.2									
2.4									
2.6	?	?	?	?	?	?	?	?	?
2.8									
3.0		?							

【0013】 現像液を向上する為、スリプ2には、電圧9から直流電圧に交流電圧を重畳した振動ハイアス電圧が印加され、これによって現像部には向きが交互に反転する振動電界が形成される。

【0014】 トナーはローラ4よりスリプ2にこすり付けられる時、及びブレード3とスリプ2とのミニブを通して時、主としてスリプ2との摩擦で負極性に帯電される。

【0015】 上記構成の現像器における本実施例の実験の結果を表1に示す。表1において、横列は磁性ブレードによるトナー規制後の現像和相持体上のトナー相持量M ( $g/cm^2$ ) であり、縦列は静電増倍相持体の周速度に対する現像スリプの周速度の比  $Vs/Vd$  であり、本表欄では静電増倍相持体の周速度を6.0 cm/sec. に固定し、現像スリプの周速度のみを可変させている。表中の記号は、『O』が紙上の光学濃度が1.5以上、カブリが1%以下で実用上十分な画質が得られた場合、『Δ』は濃度は十分だがカブリが1~2%でやや自立つ場合、『x』は濃度は十分だがカブリが2%以上でかなり自立つ場合である。『ウ』は濃度が1.5以下で画像濃度が薄い、画像濃度が不均一になる場合である。

【0016】 尚に於いては、カブリは東京電機工業株式会社の測定計TC-6DS型を用いて測定し、以下の式より算出した値を用いた。

【0017】 体上非面像部の反射率 (%)

【表1】

としての電子写真感光ドラム1の表面が一様に負極性に帯電される。次いで画像情報に基づきレーザービームを光線とする露光装置8により画像露光が行われ、感光ドラム1上に潜像が形成される。次にこの潜像は現像器1にて磁性トナーで反転現像により可視化される。感光ドラム1上のトナー像は転写材11上に転写され転写材11はクリーニングされる。トナー像が転写された転写材11は不図示の定着器で定着され永久像を得る。

【0010】 現像器12はトナー容器6内にトナー搬送部材5と、矢印A方向に回転する現像ローラとしての導電性の現像スリプ2近傍にトナーを搬送するための現像ローラ4を有し、現像スリプ2に対して相対速度を有するよう、現像ローラ4は矢印B方向に回転して、トナー容器6内に貯蔵された一成分現像剤としての非磁性トナーを現像スリプ2上に塗布する。この塗布を良好に行わせるために、現像ローラ4はスポンジであるか、ローレット加工またはブラシ状加工が施されている方が好ましい。

【0011】 塗布されたトナーは磁性ブレード3により所定の厚さに規制される。磁性ブレード3はクレタングム等の弾性を有する部材単体か、リン青銅等の弾性を有する部材にクレタングム等のシート状の部材が貼り付けられている。そしてブレード3はスリプ2に弾性的に圧接されている。

【0012】 ブレード3で規制されたトナー層厚は、潜像を現像する現像部において、ドラム1とスリプ2間の最小間隙 (50~500  $\mu m$ ) よりも薄い。従って所望の潜像が現像が行われる。即ち、トナーはスリプ2から飛翔してドラム1の潜像に付着する。

【0018】 本実施例に用いた非磁性トナーの密度  $\rho$  は  $1.0 g/cm^3$  であるため、表中の『O』の設定における  $Vd$ ,  $Vs$ ,  $\rho$ ,  $M$  の値を以下の式に代入すると、全ての設定において以下の式の関係が成立する。

- 【0019】
1.  $0.2 \times 10^{-3} \leq M/\rho < 0.4 \times 10^{-3}$  (cm)
  2.  $0.4 \times 10^{-3} \leq M/\rho < 0.6 \times 10^{-3}$  (cm)
  3.  $0.6 \times 10^{-3} \leq M/\rho < 0.8 \times 10^{-3}$  (cm)
  4.  $0.8 \times 10^{-3} \leq M/\rho < 1.0 \times 10^{-3}$  (cm)
- 【0020】 尚、本明細書でトナーの密度というのは、

粉体の単位体積当りの重量の事ではなく、トナーを溶融、固化して固型物とした状態での単位体積当りの重量を言う。

【0021】 次に磁性トナーを用いた場合について図2に説明する。現像器を除く装置の構成は図1の画像形成装置と同様であるため説明を省略する。現像器はキャリア粒子を含まない磁性1成分現像剤、即ち絶磁性トナー14を収容した容器17を有している。トナーは矢印方向に回転するスリプ19によって容器から持ち出され、現像部21に搬送される。現像部21に於いては静電増倍相持体としての電子写真感光ドラム1と現像スリ

7  
ープ19は最小間隔が50~500 $\mu$ mに保たれ対向している。そして、この現像部21に於いて静電増像にトナーが付与され現像される。  
【0022】現像部に搬送される磁性トナー層の厚みはブレード16によって規制される。ブレードは鉄等の磁性体であり、現像スリープ19内に静止配置された磁石15の磁性N1と現像スリープ19を間に介して対向している。従って、ブレード16に対して磁性N1からの磁力線が集中し、ブレード16と現像スリープ19の間に強い磁気カーテンが形成される。この磁気カーテンにより現像スリープ19上にはブレード16と現像スリープ19の間隙より厚い磁性トナー層22が形成される。  
【0023】スリープ19上のトナーは、スリープ19に電原9から振動バイアス電圧を印加することによりドラム11に向けて飛翔せしめられ、増像に付与する。  
【0024】トナーは主としてスリープ19との増像により帯電する。  
【0025】上記構成の現像器による実験結果を表2に示す。本実験例に用いた磁性トナーの密度 $\rho$ は1.5g/cm<sup>3</sup>であるため、非磁性成分トナーの場合と同様に表中の【O】の設定におけるVd、Vs、 $\rho$ 、Mの値を上記の式に代入すると、全ての設定において上記の式の関係が成立する。  
【0026】  
[表2]

$\frac{M}{Vs}$ $\frac{(\mu\text{cm})}{\sqrt{Vd}}$	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
	$\times 10^{-4}$	$\times 10^{-4}$	$\times 10^{-4}$	$\times 10^{-4}$	$\times 10^{-4}$	$\times 10^{-4}$	$\times 10^{-4}$	$\times 10^{-4}$	$\times 10^{-4}$	$\times 10^{-4}$	$\times 10^{-4}$	$\times 10^{-4}$	$\times 10^{-4}$	$\times 10^{-4}$
0.8										$\varphi$				
1.0									$\varphi$					
1.2									O					
1.4						$\varphi$	O	O						
1.6					$\varphi$									
1.8			$\varphi$	O	O				O	O	$\Delta$	$\times$		$\times$
2.0														
2.2														
2.4														
2.6	$\varphi$	O			O				O	$\times$				
2.8														
3.0	$\varphi$	O												

【0027】ところで、トナーを十分に帯電させるためには、流動性の優れたトナーを用いる事が好ましい。  
【0028】流動性が優れているトナーを用いる事で、現像スリープ上での均一なトナーコート層の形成と増像電荷付与が達成できると共に、現像領域において現像バリアスの印加に従いトナー飛翔が良好に行われ、均一なバウダーグラウトの形成ができる事で、トナー粒子が感光ドラム上の潜像に対して凝集した状態を形成せずに増像に忠実なトナー像として可現像化できる。  
【0029】図3に於ける流動性指数とは、少なくとも樹脂及び顔料を含有し、体積平均粒径5~12 $\mu$ mである分散液表面に流動性向上材がどの程度均一に強く付着しているかの指標であり、この数値が小さいほど流動性向上材が均一に強く付着され、流動性は向上するものである。  
【0030】トナー流動性指数の測定方法は、従来公知のバウダーテスター（ボンカワミクロン社製 PT-D型）により以下の方法を取って測定した。測定環境を23℃、60%RHとする。  
【0031】トナーを測定環境下に12時間放置した後、5.0gを正確に秤量する。振動台に、上から100メッシュ（目開き150 $\mu$ m）、200メッシュ（目開き75 $\mu$ m）、400メッシュ（目開き38 $\mu$ m）のふるいを重ねてセットする。

【0032】正値に秤量した5.0gのトナーを静かにふるい(100メッシュ上)20gの質、振幅1mmで15秒間振動させる。

【0033】静かにふるいの上に残ったトナー量を秤する。

【0034】(100メッシュ上)に残ったトナー量  $(g)$  / 5 × 100 ..... a

(200メッシュ上)に残ったトナー量  $(g)$  / 5 × 100 × 3 / 5 ..... b

(400メッシュ上)に残ったトナー量  $(g)$  / 5 × 100 × 1 / 5 ..... c

流動性指数 (%) = a + b + c

【0035】図3の試験には非磁性トナーを用い、また、現像液、V<sub>s</sub>、V<sub>d</sub>、Mの設定は図1に於いて温度が1.5以上得られ、カブリも1%以下であったものである。

【0036】上記の式より得られるトナーの流動性指数の値と転写率上のカブリの値から図3のような関係が得られる。

【0037】図3に於いて流動性指数が2%以下の領域では、トナーが現像領域に適した際に、非常に低率にパウダークラフトの形成が行われるため、特に装置によるトナーの回収を行う事ができない非磁性トナーを用いる場合にはトナーの回収が顕著になる。

【0038】流動性指数が高くなると、現像部での摩擦電荷付着時にトナーの動きが弱くなり、ブレードまたは現像スリーブとの接触回数が増える事によりトナーが十分に帯電されなくなり、反転トナーが多くなる。

【0039】図3に示すように流動性指数が30%を超えたとカブリの値が3%を超えてしまふ。このためカブリの目立たない高画質の画像を得るためには使用するトナーの流動性指数は20%以下である事が望ましい。

【0040】特に多数のトナー像を重ねるカラー画像形成装置に於ては、トータルのカブリ量を抑えるために単色画像でのカブリの値は1%以下である事が望ましいため、トナーの流動性指数は10%以下となる。

【0041】ところが、上述した流動性指数が20%以下のトナーを図1に示した現像装置に用いた場合、トナーの流動性が良好なため現像器12内の各構成部材間の隙間とトナー容体が流れ込み易く、特に鼓動部材4の端部とトナー容体6内隙間に大きな隙間が形成された現像装置にあっては、隙間に入り込んだトナーは現像スリーブ2に供給される事無く搬送部材5からトナーが供給されるためトナー収量を低くしてしまう。

【0042】さらに感光ドラムと現像スリーブの間隔が大きい場合には、感光ドラム4、現像スリーブ2は高速で回転するためトナーに加わるストレスが増大すると共に温度上昇するため、結果したトナーは高温帯下(温度30℃以上)では徐々に融けて固化してしまふ虞がある。

た2種の構成成分を全モノマー量の12~18mol%、(d)プロポキシ化、または、及びエトキシ化したエーテル化ジフェニール成分を全モノマー量の45~60mol%。

【0049】次の実施例について図5により説明する。尚図1の実施例と同様の構成作用をするものは、同一の符号を付し説明を省略する。

【0050】図5に於いて導性ブレード3は、ワレタンゴム、リン骨鋼等の弾性を有する部材から成り、トナーの付着抵抗とは逆弾性且つ強く付着する性質を有するシート状の部材24がトナーと接触する部分に貼り付けられている。

【0051】本実施例に用いたトナーは負帯電性を示すため、シート部材としては強く正に帯電する特性を示すナイロン、セロファン等を用いるが、対摩耗性、環境安定性の点等からナイロンが好ましい。

表 3

帯電量 (nC/g)	23℃ 50%RH	15℃ 10%RH	30℃ 80%RH
面 質			
ワレタンゴムのみ	-15	-40	-6
ナイロンシート 貼り付け	-18	-20	-15

【0056】表3から明らかなように、ブレードがワレタンゴムのみの場合、低温低湿度下ではブレードの設定圧が高いためにトナーが過度にチャージアップし、湿度が不足しており、高温高湿度下ではトナーに十分に帯電電荷を与える事ができず、反転カブリが発生している。一方、ブレードに弾性付着電性のシートを用いた場合、ワレタンゴムのみより導電性に左右されず、確実にトナーに帯電電荷が与えられている事がわかり、さらにカブリも発生しない事がわかる。

【0057】以上説明したように、ブレードにトナーと逆弾性に導電電荷を有するシートを用いる事により、実施例1の如く常温常湿度の環境下で画像温度とカブリを満足する設定にすれば、高温多湿の環境下から低温低湿度の下まで安定して高画質を達成する事が可能になる。

【0058】【発明の効果】以上の説明で明らかな如く本発明によれば、現像スリーブ上のトナー層を薄く保つたまま十分な画像の濃度を達成するためカブリを発生する事がない。

【図面の簡単な説明】  
【図1】本発明の一実施例の説明図。  
【図2】本発明の他の実施例の説明図。  
【図3】流動性指数とカブリの関係の説明図。  
【図4】T<sub>g</sub>の説明図。  
【図5】本発明の更に他の実施例の説明図。  
【符号の説明】  
1 感光ドラム  
2 現像スリーブ

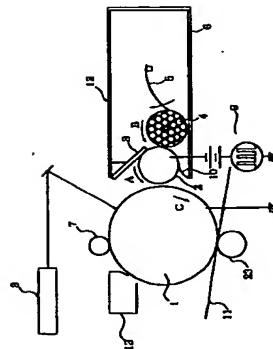
【0052】表3にワレタンゴムのみのブレードと、ナイロンシートをワレタンゴムの表層に貼り付けたブレードを用いた場合での、各環境下におけるトナーの帯電量と面質の関係を示す。

【0053】表3の試験には非磁性トナーを用い、また、23℃、50%RHの環境下において、現像液、V<sub>s</sub>、V<sub>d</sub>、Mの設定は図1の実施例と同様に温度が1.5以上得られ、カブリも1%以下であったものである。

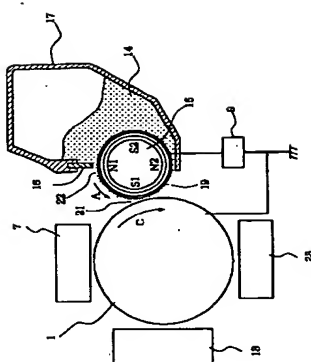
【0054】この比較検討を行うにあたり、常温常湿度の環境下で両者の摩擦係数がほぼ等しくなるように、ワレタンゴムのみのブレードの場合、ナイロンシートを貼り付けたブレードに比べブレードの現像スリーブに対する当接圧を高く設定してある。

【0055】  
【表3】

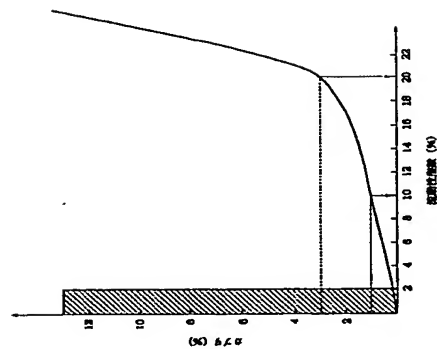
【図 1】



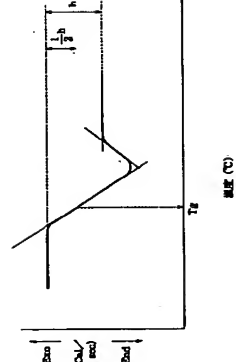
【図 2】



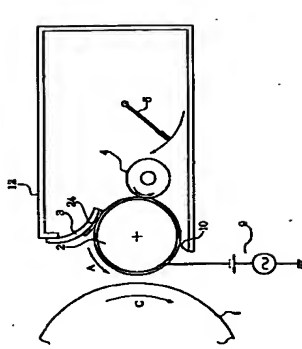
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72) 発明者 小林 通也  
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号キヤノ  
ン株式会社内  
(72) 発明者 榎本 直樹  
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号キヤノ  
ン株式会社内

(72) 発明者 笹目 裕志  
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号キヤノ  
ン株式会社内  
(72) 発明者 小林 廣行  
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号キヤノ  
ン株式会社内